

Tali kawat baja





© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Jenis dan klasifikasi	4
5 Syarat mutu	7
6 Cara pembuatan	19
7 Pengambilan contoh	19
8 Cara uji	19
9 Syarat lulus uji	22
10 Penandaan	22
11 Pengemasan	23
Bibliografi	24

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Tali kawat baja* merupakan Revisi SNI 07-0076-1987. Standar ini disusun dengan pertimbangan :

- Kebutuhan di dalam perdagangan
- Spesifikasi terhadap produk terus berkembang

Standar Nasional Indonesia ini telah dibahas dalam rapat konsensus nasional yang diselenggarakan pada tanggal 26 September 2007 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, lembaga pengujian, pakar, asosiasi dan pemerintah.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknik ICS 77 – 01, Logam, Baja dan Produk Baja.



Tali kawat baja

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat konstruksi, syarat mutu, cara pengujian dan penggunaan tali kawat baja untuk pekerjaan di bidang industri pertambangan umum, perkayuan, maritim, konstruksi, alat angkat dan angkut.

2 Acuan normatif

JIS G 3525 : 1998, *Wire ropes*.

SNI 07-0408-1989, Cara uji tarik logam.

SNI 07-0371-1998, Batang uji tarik untuk bahan logam.

SNI 07-0552-1989, Cara uji puntir kawat baja.

SNI 07-0311-1989, Cara uji lapis seng.

3 Istilah dan definisi

3.1

tali kawat baja (*steel wire rope*)

pintalan dari 6 atau lebih pilinan kawat baja (*strand*), baik yang dilapis seng maupun yang tanpa dilapis seng

3.2

pilinan kawat baja (*strand*)

elemen dari kawat baja terdiri atas susunan kawat baja yang dililitkan

3.3

kawat baja (*steel wire*)

kawat baja dilapis seng atau tanpa dilapis seng yang digunakan untuk membentuk pilinan

3.4

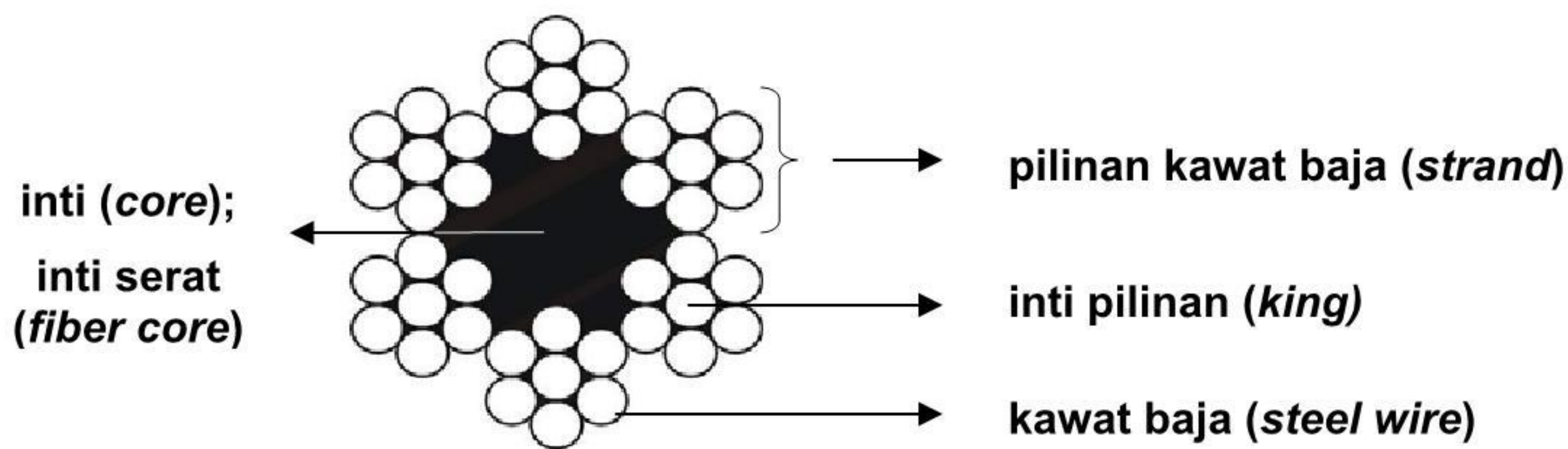
inti (*core*)

bahan isian yang terdapat di tengah tali kawat baja sebagai tumpuan pilinan kawat baja, yang terbuat dari serat, pilinan kawat baja atau tali kawat baja

3.5

inti serat (*fiber core*)

bahan isian inti berupa tali serat, yang terbuat dari serat alami atau serat sintetis

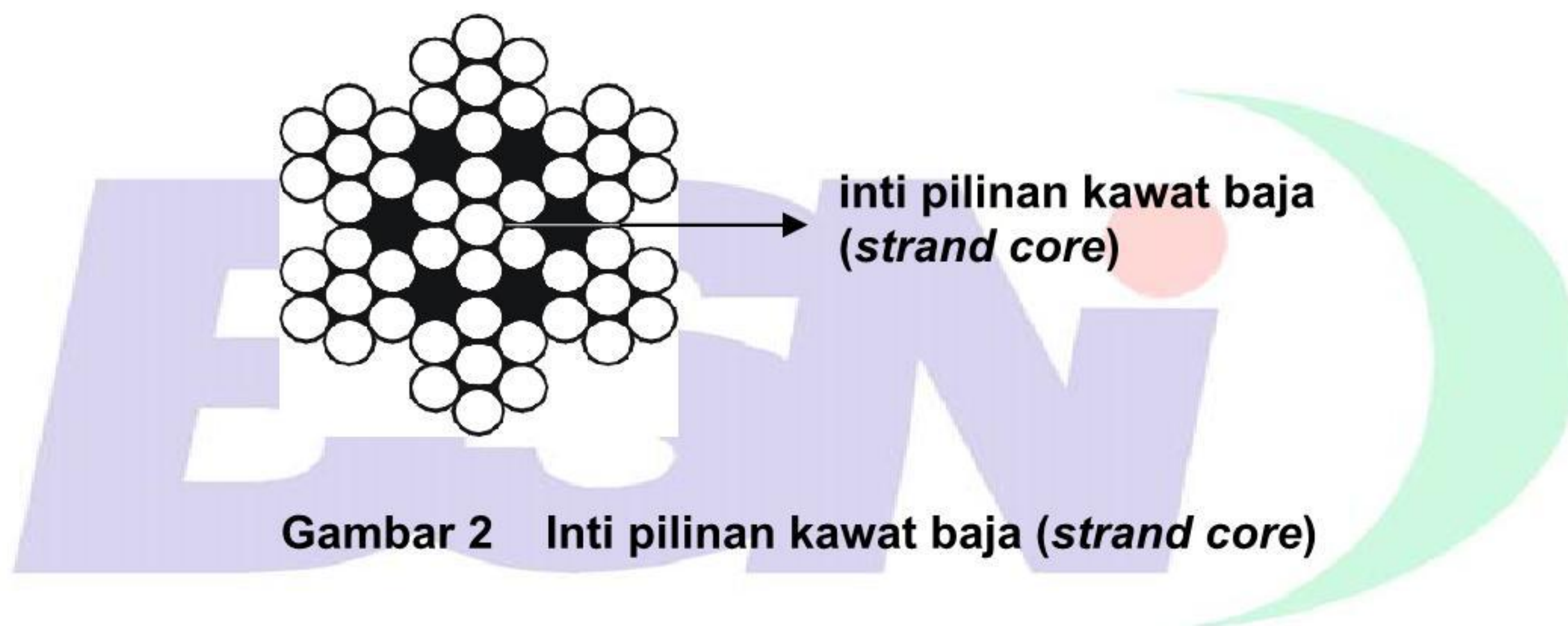


Gambar 1 Penampang melintang tali kawat baja

3.6

inti pilinan kawat baja (strand core)

bahan isian inti berupa pilinan kawat baja, dengan simbol IWSC (*Independent Wire Strand Core*) dan konstruksi pilinannya sama dengan pilinan kawat baja yang melingkarinya

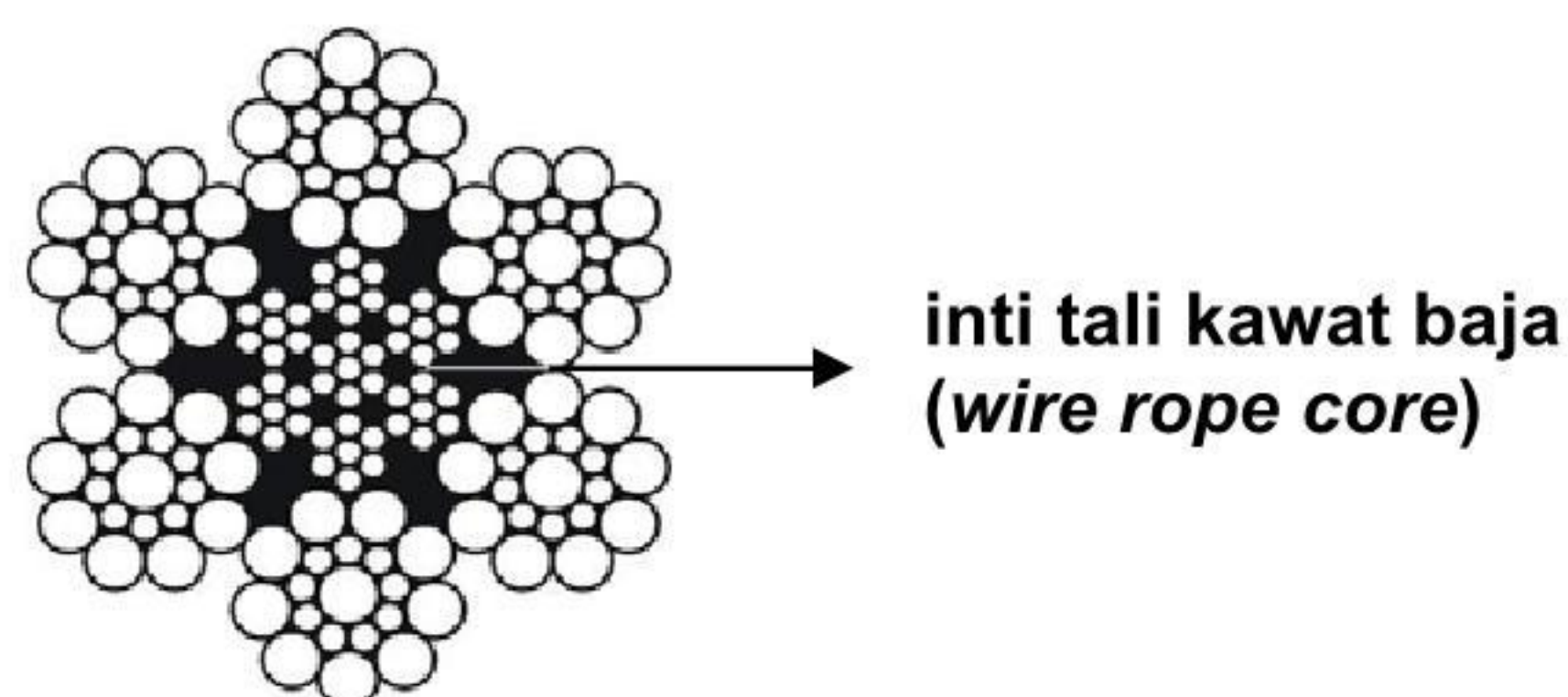


Gambar 2 Inti pilinan kawat baja (strand core)

3.7

inti tali kawat baja (wire rope core)

bahan isian inti berupa tali kawat baja, dengan simbol IWRC (*Independent Wire Rope Core*) dan konstruksi pintalannya adalah 7 x 7



Gambar 3 Inti tali kawat baja (wire rope core)

3.8

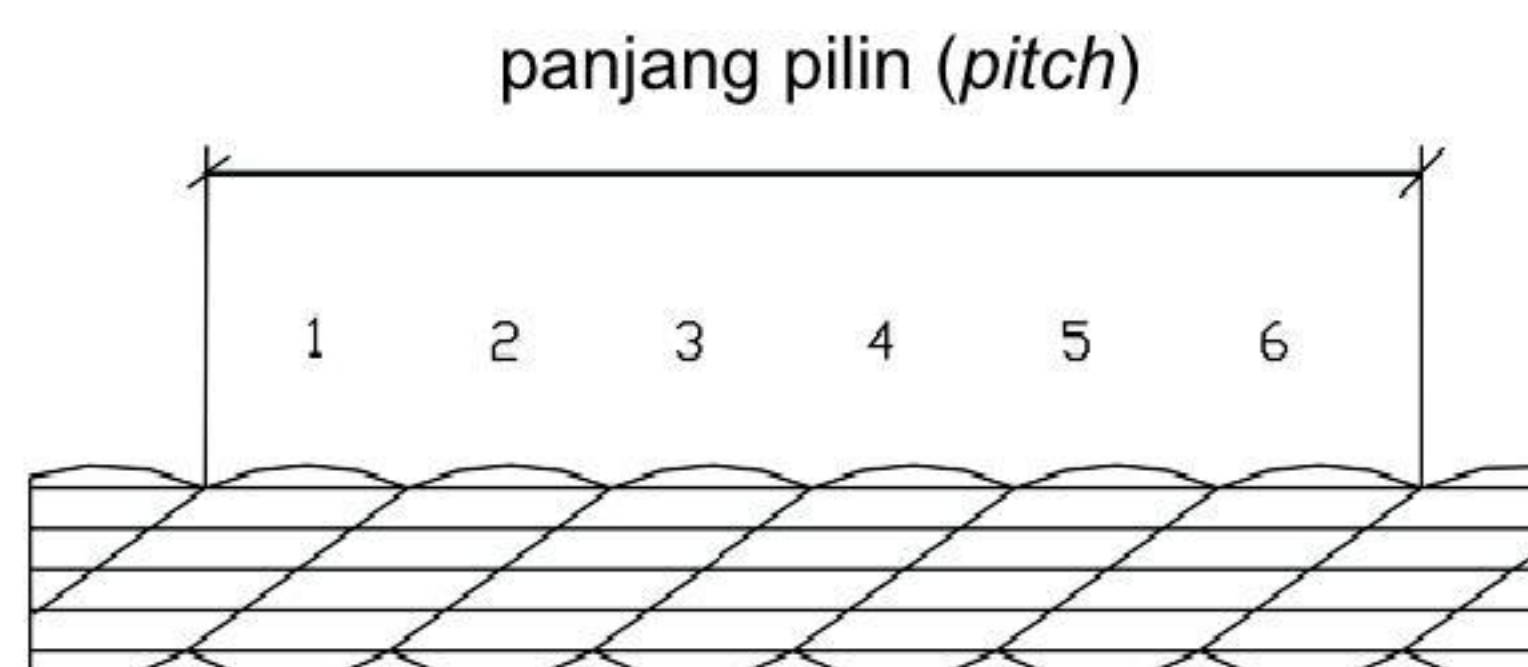
diameter tali kawat baja

garis tengah penampang melintang tali kawat baja, diukur pada lingkaran kawat terluar

3.9

panjang pilin (length of lay atau pitch)

- a) panjang pilin dalam tali kawat baja adalah jumlah putaran dari semua pilinan yang melilit pada lapisan terluar pembuatan tali kawat baja
- b) panjang pilin dalam pilinan kawat baja adalah jumlah putaran dari elemen kawat yang melilit pada lapisan terluar pembuatan pilinan kawat baja



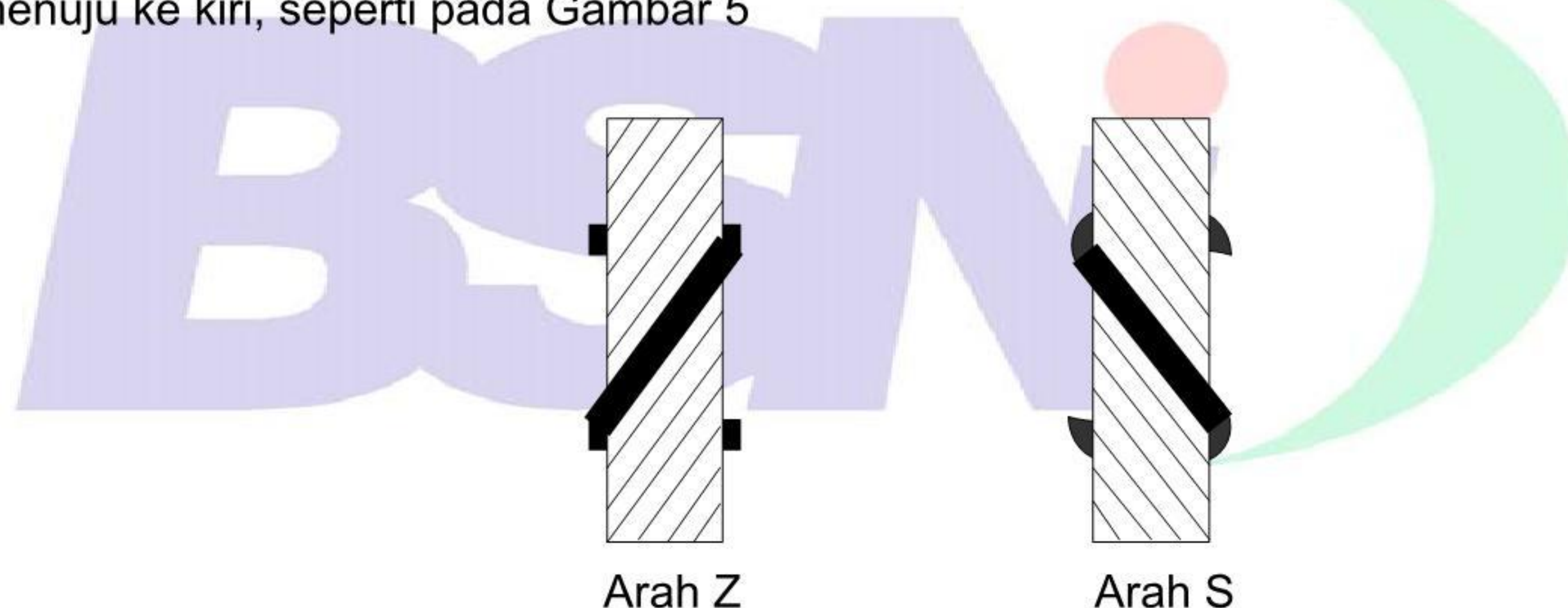
Keterangan gambar: Contoh untuk jenis tali kawat baja 6 pilinan

Gambar 4 Panjang pilin

3.10

arah pilin (*direction of lay*)

arah dimana elemen-elemen kawat baja dipilin atau pilinan kawat baja dipintal. Ada dua arah pilin yaitu arah Z (*Z – lay*) jika arah pilin menuju ke kanan dan arah S (*S – lay*) jika arah pilin menuju ke kiri, seperti pada Gambar 5

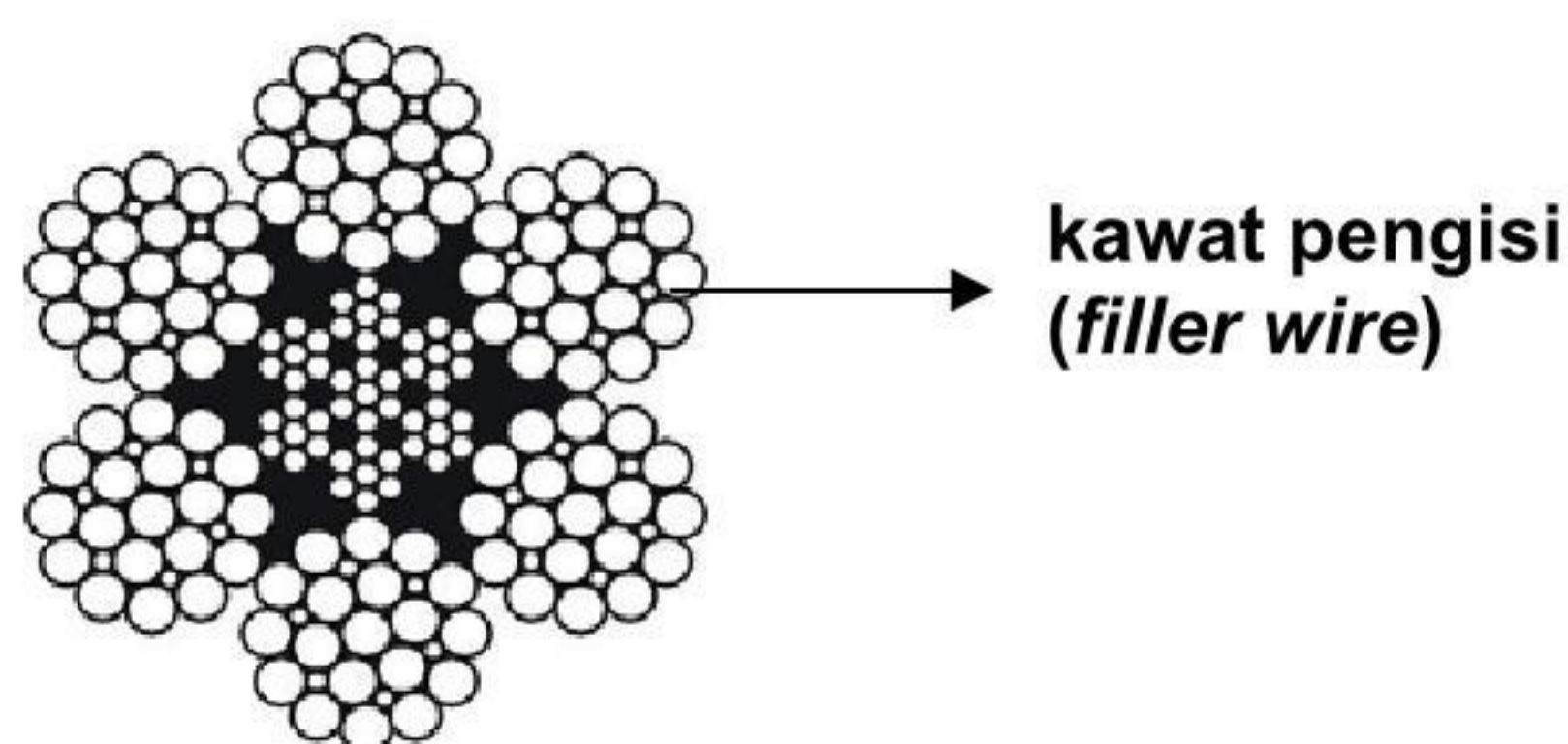


Gambar 5 Arah pilin

3.11

kawat pengisi (*filler wire*)

kawat yang mengisi bagian kosong antar elemen-elemen kawat dari lapisan luar dan dalam, pada pilinan kawat baja dari tali kawat baja jenis *filler*



Gambar 6 Kawat pengisi (*filler wire*)

3.12**inti pilinan (*king*)**

bahan inti yang menjadi bagian tengah pilinan kawat baja, terbuat dari kawat baja atau serat

3.13**beban patah (*breaking load*)**

beban maksimum yang dicapai saat batang uji tali kawat baja patah

3.14**kelas kuat tarik kawat baja (*grade*)**

pengelompokan beban patah tali kawat baja berdasarkan pada kuat tarik nominal dari semua elemen-elemen kawat penyusunnya

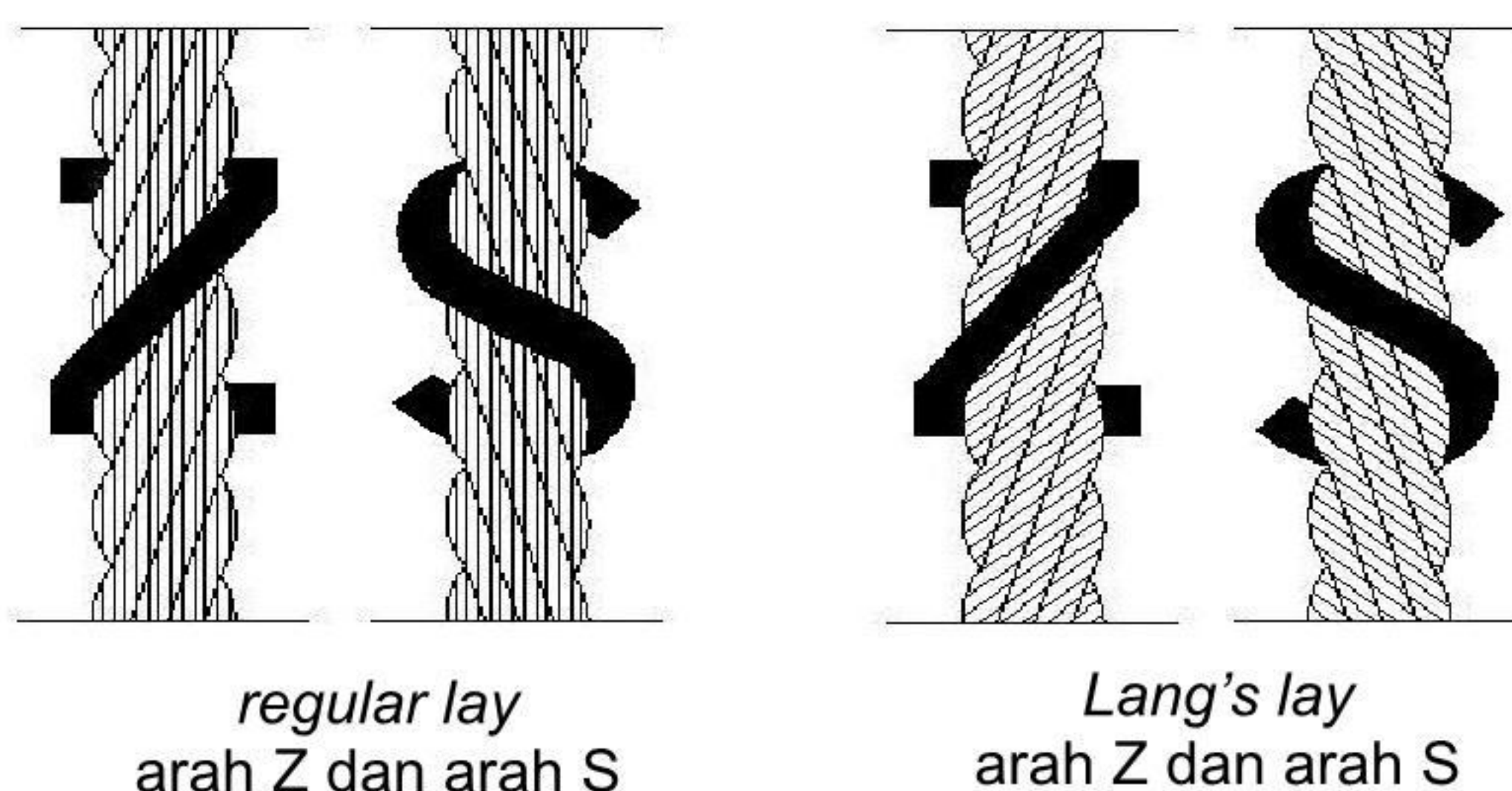
4 Jenis dan klasifikasi**4.1 Jenis pilinan**

Penentuan jenis pilinan berdasarkan arah dan posisi sebagai berikut :

- berdasarkan arah pilinan (*type of laying*); kombinasi dari arah pilin dalam proses pemilinan (*stranding*) dan dalam proses pemintalan (*closing*) tali kawat baja (Tabel 1 dan Gambar 7).
- berdasarkan posisi pilinan (*type of stranding*); kombinasi dari posisi kawat dalam tiap lapisan pilinan kawat baja (Tabel 2 dan Gambar 8).

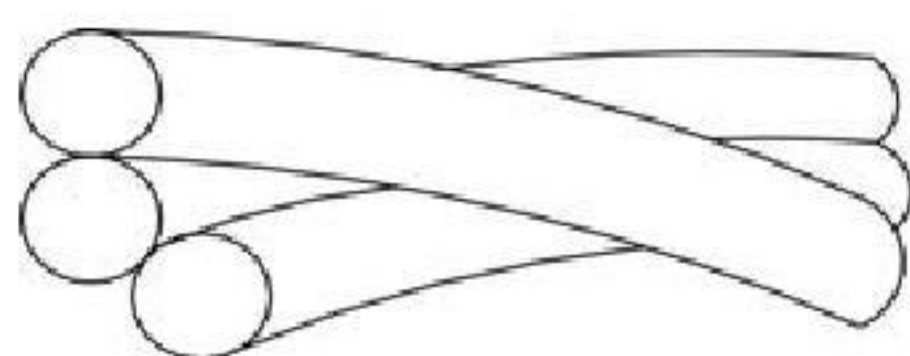
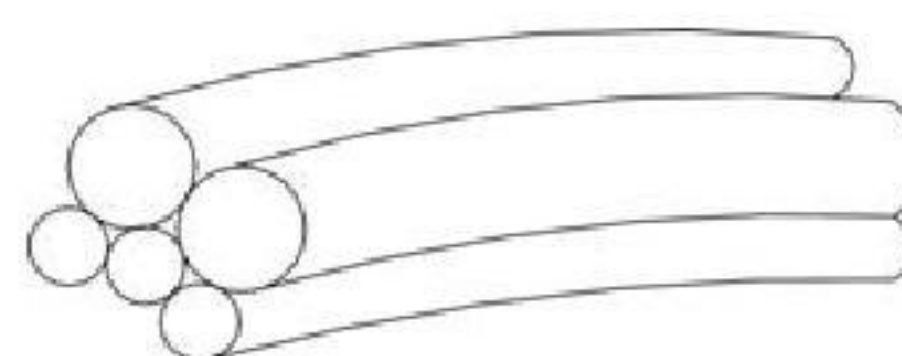
Tabel 1 Jenis pilinan berdasarkan arah

Jenis Pilinan	Uraian	Keterangan
Berdasarkan arah (<i>type of laying</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Arah berlawanan (<i>Ordinary lay</i> atau <i>regular lay</i>) Arah searah (<i>Lang's lay</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Arah pemilinan elemen kawat baja berlawanan dengan arah pemintalan pilinan kawat baja Arah pemilinan elemen kawat baja yang searah dengan arah pemintalan pilinan kawat baja

**Gambar 7 Jenis pilinan berdasarkan arah**

Tabel 2 Jenis pilinan berdasarkan posisi

Jenis Pilinan	Uraian	Keterangan
Berdasarkan posisi (<i>type of stranding</i>)	- Posisi silang (<i>cross lay</i>)	- Pemilinan elemen kawat baja dimana kawat-kawatnya pada tiap lapisan terpilin sedemikian hingga saling bersinggungan secara bersilangan pada satu titik
	- Posisi sejajar (<i>parallel lay</i> atau <i>equal lay</i>)	- Pemilinan elemen kawat baja dimana kawat-kawatnya pada tiap lapisan terpilin sedemikian hingga singgungannya setiap kawat adalah saling sejajar

Posisi silang (*cross lay*)Posisi sejajar (*parallel lay*)

Gambar 8 Jenis pilinan berdasarkan posisi



4.2 Klasifikasi berdasarkan kuat tarik kawat

Kelas tali kawat baja dibedakan menurut kuat tarik kawat yang digunakan.

Tabel 3 Klasifikasi berdasarkan kuat tarik kawat

Kelas	Persyaratan kuat tarik minimum N/mm ² (kg/mm ²)	Keterangan proses pembuatan kawat
E	1320 (135)	Tanpa lapisan atau berlapis seng (termasuk proses penarikan dingin setelah pelapisan seng)
G	1470 (150)	Berlapis seng (termasuk proses penarikan dingin setelah pelapisan seng)
A	1620 (165)	Tanpa lapisan atau berlapis seng (termasuk proses penarikan dingin setelah pelapisan seng)
B	1770 (180)	Tanpa lapisan atau berlapis seng (termasuk proses penarikan dingin setelah pelapisan seng)

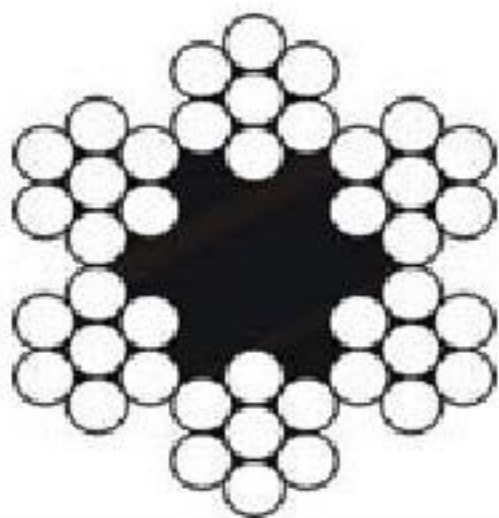
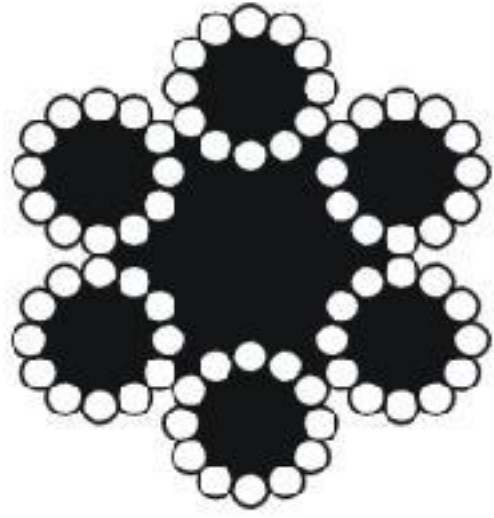
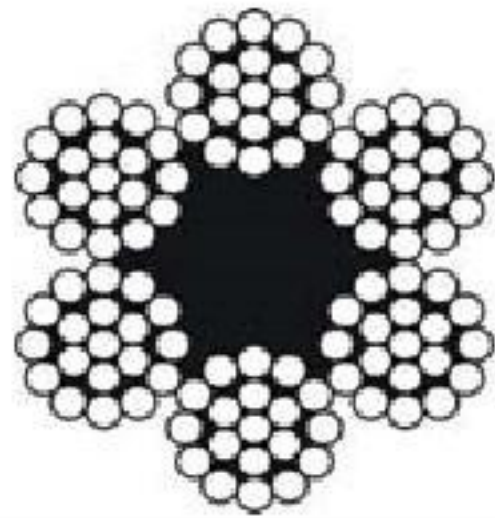
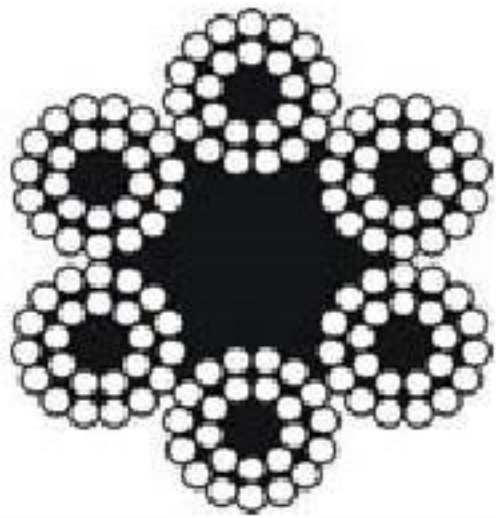
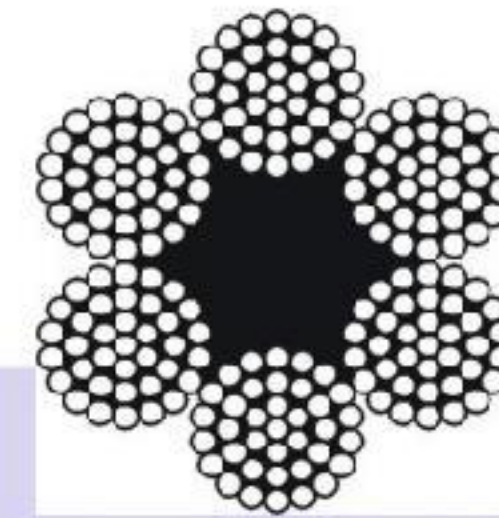
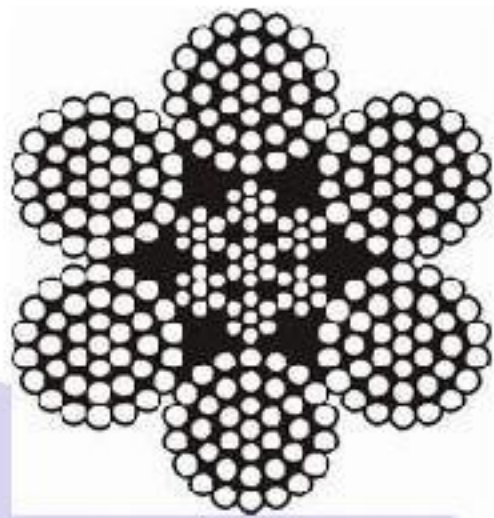
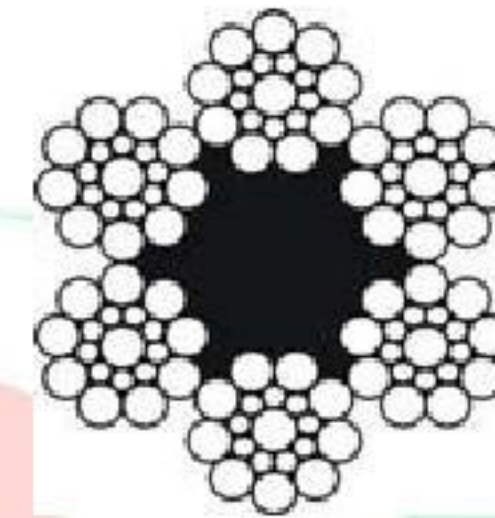
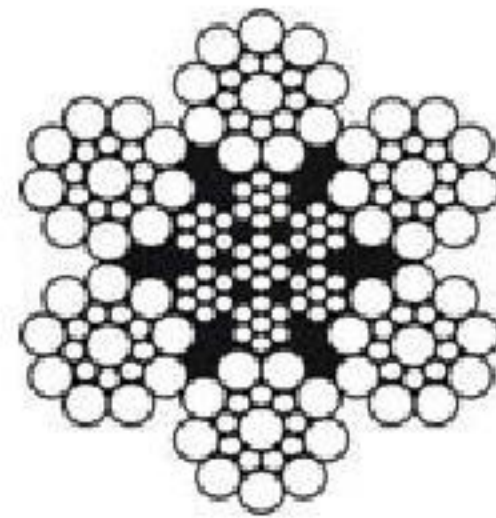
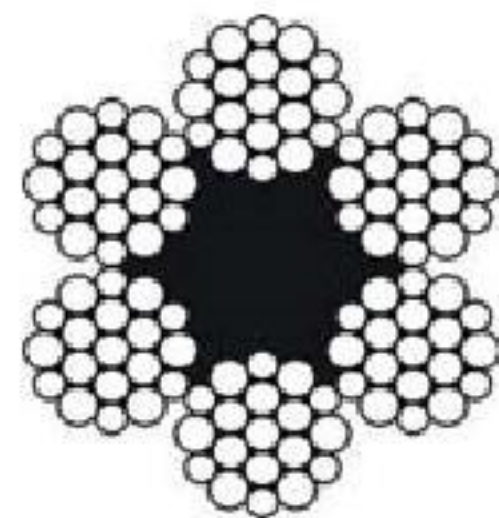
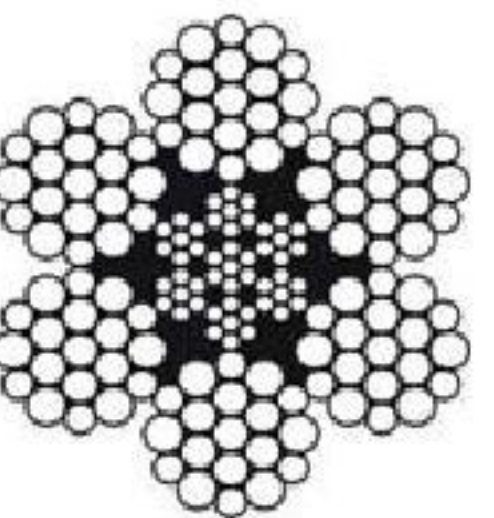
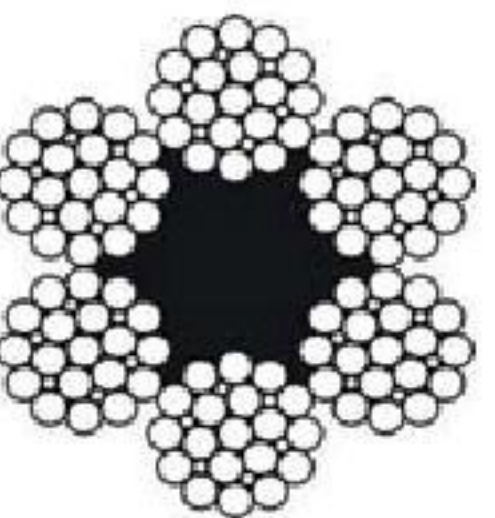
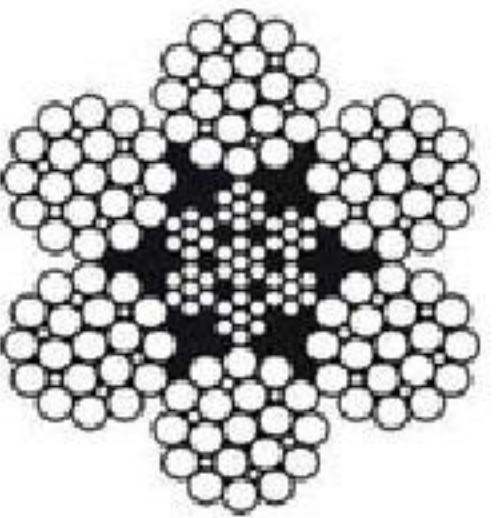
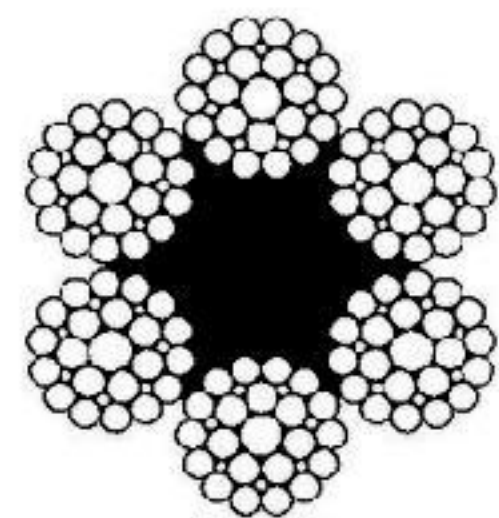
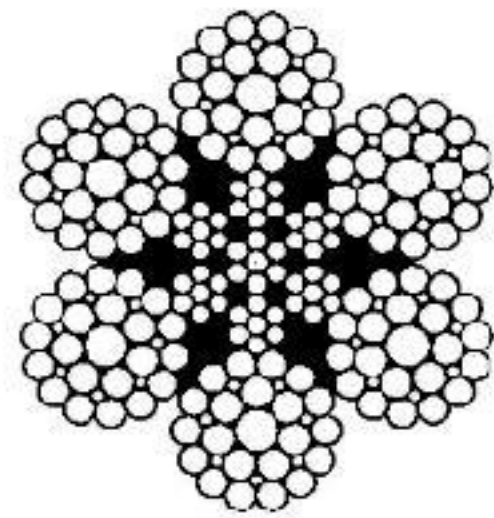
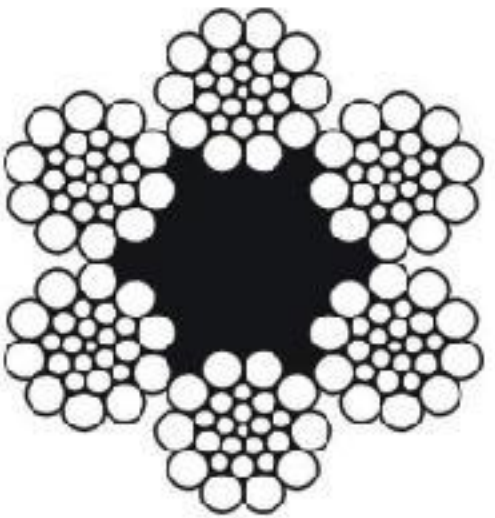
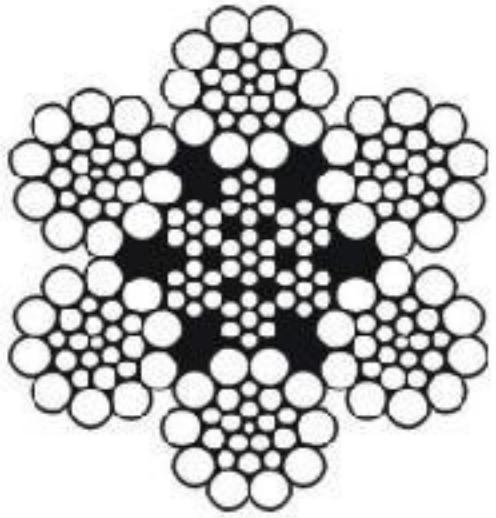
4.3 Klasifikasi berdasarkan lapisan kawat

Tali kawat baja dikelompokkan kedalam tali kawat baja tanpa lapisan seng dan tali kawat baja berlapis seng.

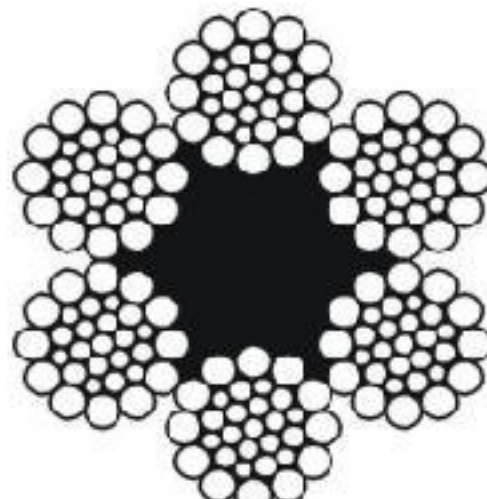
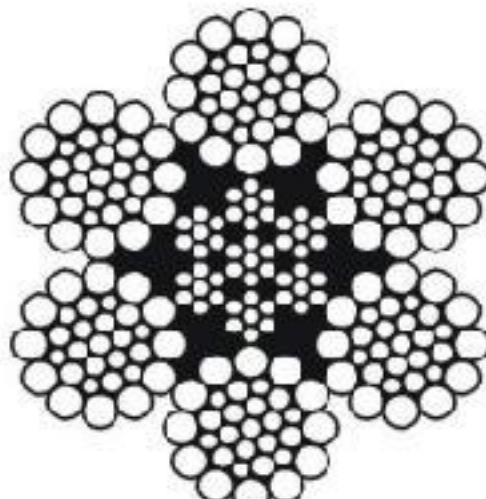
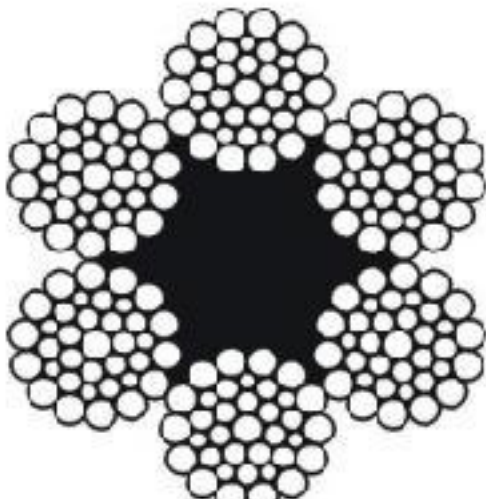
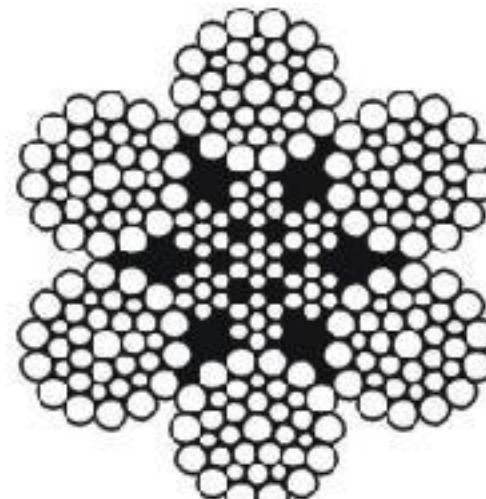
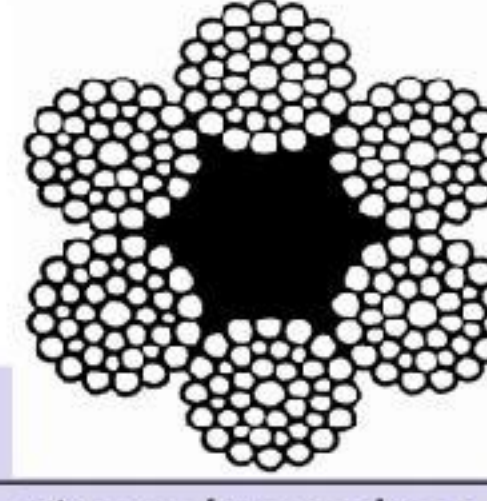
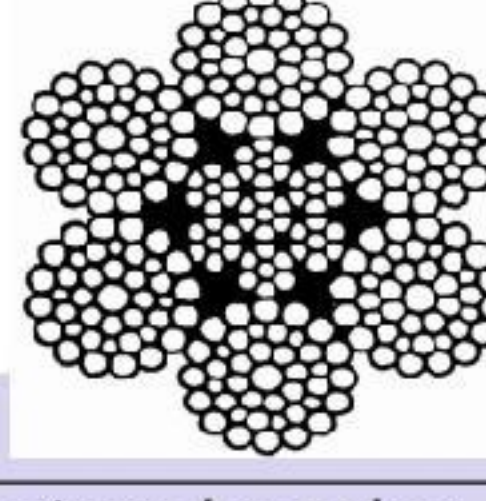
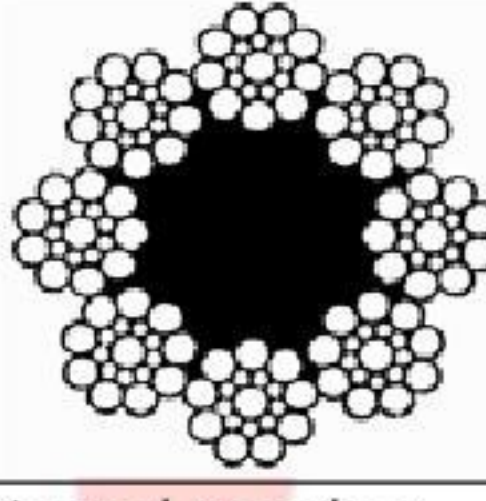
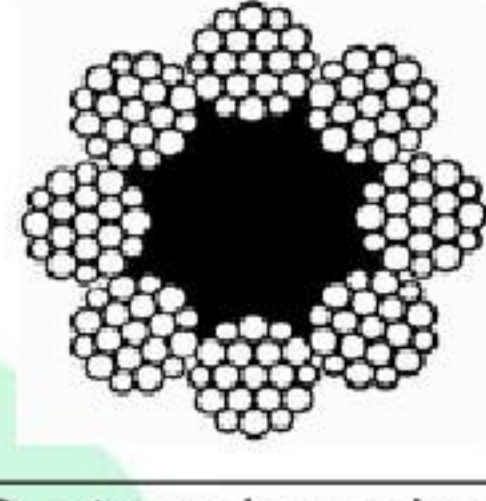
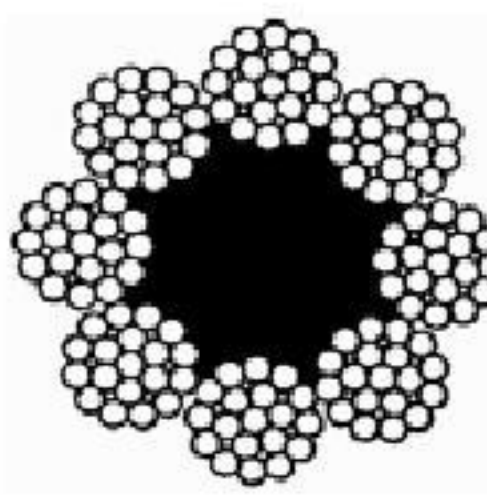
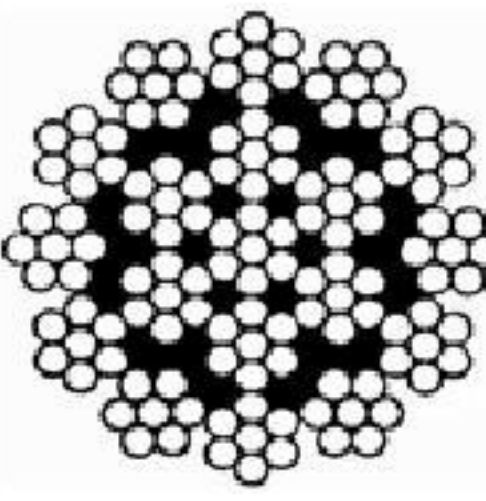
4.4 Tipe berdasarkan konstruksi

Konstruksi tali kawat baja terdiri dari susunan jumlah pilinan kawat baja, jumlah kawat yang digunakan dari pilinan kawat baja dan inti pusat yang menjadi tumpuan pilinan kawat baja.

Tabel 4 Konstruksi dan penampang tali kawat baja

Desain/ konstruksi	6 x 7 FC 6 x 7(6/1) FC	6 x 12 + 7FC	6 x 19 FC 6 x 19(12/6/1) FC	6 x 24 + 7FC 6 x 24(15/9)+7FC
Penampang melintang				
Susunan Kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri dari 7 kawat diameter sama, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri dari 12 kawat diameter sama dan 1 <i>king</i> dari serat, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri dari 19 kawat diameter sama, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri dari 24 kawat diameter sama dan 1 <i>king</i> dari serat, <i>core</i> dari <i>fiber</i>
Desain/ konstruksi	6 x 37 FC 6 x 37(18/12/6/1) FC	6 x 37 IWRC 6 x 37(18/12/6/1) IWRC	6 x S(19) FC 6 x 19(9/9/1) Seale FC	6 x S(19) IWRC 6 x 19(9/9/1) Seale IWRC
Penampang melintang				
Susunan kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 37 kawat diameter sama, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 37 kawat diameter sama, <i>core</i> dari IWRC	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter beda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter beda, <i>core</i> dari IWRC
Desain/ konstruksi	6 x W(19) FC 6 x 19(6&6/6/1) Warrington FC	6 x W(19) IWRC 6 x 19(6&6/6/1) Warrington IWRC	6 x Fi(25) FC 6 x 25(12/6+6/1) Filler FC	6 x Fi(25) IWRC 6 x 25(12/6+6/1) Filler IWRC
Penampangm elintang				
Susunan kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter beda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter beda, <i>core</i> dari IWRC	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 25 kawat diameter beda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 25 kawat diameter beda, <i>core</i> dari IWRC
Desain/ konstruksi	6 x Fi(29) FC 6 x 29(14/7+7/1) Filler FC	6 x Fi(29) IWRC 6 x 29(14/7+7/1) Filler IWRC	6 x WS(26) FC 6 x 26(10/5&5/5/1) Filler FC	6 x WS(26) IWRC 6 x 26(10/5&5/5/1) Filler IWRC
Penampangm elintang				
Susunan kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 29 kawat diameter beda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 29 kawat diameter beda, <i>core</i> dari IWRC	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 26 kawat diameter beda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 26 kawat diameter beda, <i>core</i> dari IWRC

Tabel 4 (lanjutan)

Desain/ konstruksi	6 x WS(31) FC 6 x 31(12/6&6/6/1) Warrington Seale FC	6 x WS(31) IWRC 6 x 31(12/6&6/6/1) Warrington Seale IWRC	6 x WS(36) FC 6 x 36(14/7&7/7/1) Warrington Seale FC	6 x WS(36) IWRC 6 x 36(14/7&7/7/1) Warrington Seale IWRC
Penampang melintang				
Susunan kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 31 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 31 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari IWRC	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 36 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 36 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari IWRC
Desain/ konstruksi	6 x WS(41) FC 6 x 41(16/8&8/8/1) Warrington Seale FC	6 x WS(41) IWRC 6 x 41(16/8&8/8/1) Warrington Seale IWRC	8 x S(19) FC 8 x 19(9/9/1) Seale FC	8 x W(19) FC 8 x 19(6&6/6/1) Warrington FC
Penampang melintang				
Susunan kawat	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 41 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	6 <i>strand</i> masing-masing terdiri 41 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari IWRC	8 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	8 <i>strand</i> masing-masing terdiri 19 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>
Konstruksi	8 x Fi(25) FC 8 x 25(12/6+6/1) Filler FC	19 x 7 19 x 7(6/1)		
Penampang melintang				
Susunan kawat	8 <i>strand</i> masing-masing terdiri 25 kawat diameter berbeda, <i>core</i> dari <i>fiber</i>	19 <i>strand</i> masing-masing terdiri dari 7 kawat berdiameter sama		

5 Syarat mutu

5.1 Bahan baku

5.1.1 Batang kawat baja (*steel wire rod*)

Batang kawat baja yang digunakan untuk pembuatan kawat baja harus dihasilkan dari kelompok baja karbon tinggi antara SWRH 52 sampai dengan SWRH 82 sesuai JIS G 3506 atau SNI 07-0375-1989, *Batang kawat baja karbon tinggi* dan revisinya, kecuali batang kawat baja SWRH 27 sampai dengan SWRH 47 dapat digunakan untuk kawat tali kawat baja kelas E.

5.1.2 Inti serat (*fiber core*)

Serat yang digunakan untuk inti serat harus serat alam atau sintetis dan mengandung pelumas (*grease*) atau dilumasi merata.

5.2 Sifat tampak

5.2.1 Kawat baja; harus berpenampang melintang bulat dan permukaan halus bebas dari cacat yang dapat merugikan dalam penggunaan, seperti retak dan sejenisnya, keseluruhan panjangannya.

5.2.2 Tali kawat baja; harus bebas dari cacat yang dapat merugikan dalam penggunaan, seperti bagian yang rusak dan retak, keseluruhan panjangannya.

5.2.3 Diameter kawat baja dan panjang pilinan harus seragam sepanjang tali kawat baja tersebut.

5.3 Ukuran dan toleransi

5.3.1 Toleransi diameter kawat baja untuk penyusun tali kawat baja sesuai pada Tabel 5.

Tabel 5 Toleransi diameter kawat baja

Satuan dalam mm		
Diameter kawat	Kawat tanpa lapisan seng	Kawat berlapis seng
$0,20 \leq d \leq 1,00$	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$
$1,00 < d \leq 2,24$	$\pm 0,03$	$\pm 0,045$
$2,24 < d \leq 3,75$	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$
$3,75 < d \leq 4,50$	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

5.3.2 Ukuran diameter nominal tali kawat baja seperti pada Tabel 9 s/d Tabel 20 dengan toleransi pada Tabel 6.

Tabel 6 Toleransi diameter tali kawat baja

Diameter tali kawat baja (D)	Toleransi (%)
$D < 10 \text{ mm}$	+10 0
$D \geq 10 \text{ mm}$	+ 7 0

5.4 Jumlah puntiran (torsi) kawat baja

Ketahanan puntiran kawat baja penyusun tali kawat baja harus memenuhi jumlah puntiran minimum seperti pada Tabel 7.

Tabel 7 Jumlah puntiran minimum kawat baja

Diameter kawat (mm)	Jumlah puntiran minimum (kali)			
	Kawat tanpa lapisan seng			Kawat berlapis seng
	Kelas E	Kelas A	Kelas B	Kelas E, G, A dan B
$0,20 < d \leq 1,00$	29	28	27	21
$1,00 < d \leq 2,24$	28	27	26	20
$2,24 < d \leq 3,75$	-	26	25	18
$3,75 < d \leq 4,50$	-	25	24	17

5.5 Sifat lilit kawat baja

Kawat baja pada saat diuji lilit seperti pada butir 8.1.4 tidak boleh retak atau patah.

5.6 Berat lapisan seng kawat baja

Berat lapisan seng kawat baja penyusun harus memenuhi seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Berat lapisan seng minimum kawat baja penyusun

Diameter kawat (mm)	Berat lapisan seng minimum (g/m ²)	
	Kelas	
	G	E, A, B
$0,20 \leq d \leq 0,25$	15	15
$0,25 < d \leq 0,40$	20	20
$0,40 < d \leq 0,50$	40	30
$0,50 < d \leq 0,63$	60	40
$0,63 < d \leq 0,80$	70	50
$0,80 < d \leq 1,00$	85	70
$1,00 < d \leq 1,25$	95	80
$1,25 < d \leq 1,40$	110	90
$1,40 < d \leq 1,60$	135	100
$1,60 < d \leq 2,00$	165	110
$2,00 < d \leq 2,24$	190	110
$2,24 < d \leq 2,50$	220	110
$2,50 < d \leq 3,15$	230	125
$3,15 < d \leq 4,00$	250	135
$4,00 < d \leq 4,50$	250	150

5.7 Beban patah

5.7.1 Beban patah kawat baja

Untuk semua kawat dari kelompok diameter yang sama dalam satu tali kawat baja, bila diuji tarik sampai putus, perbedaan beban putus masing-masing kawat baja dengan rata-ratanya, harus dalam batas $\pm 8\%$ dari nilai rata-rata tersebut.

5.7.2 Beban patah tali kawat baja

Bila diuji tarik sampai putus, nilainya tidak boleh kurang dari nilai yang tertera dalam Tabel 9 s/d Tabel 20, sedangkan nilai perkiraan berat tali kawat baja pada tabel tersebut hanya dipergunakan untuk informasi/referensi.

Tabel 9 Beban patah minimum konstruksi 6 x 7 FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng		
	Kelas G	Kelas A	
6	19,0	21,4	0,134
8	33,8	38,1	0,237
9	42,8	48,2	0,300
10	52,8	59,5	0,371
12	76,0	85,6	0,534
14	103	117	0,727
16	135	152	0,950
18	171	193	1,20
20	211	238	1,48
22	256	288	1,80
24	304	343	2,14
26	357	402	2,51
28	414	466	2,91
30	475	535	3,34
32	541	609	3,80

Tabel 10 Beban patah minimum konstruksi 6 x 12 + 7 FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng	
	Kelas G	
4	5,22	0,044
5	8,15	0,068
6	12,9	0,108
8	20,9	0,175
9	26,4	0,221
10	32,6	0,273
11	40,9	0,343
12	50,9	0,427
14	63,9	0,535
16	83,5	0,699
18	106	0,885
20	130	1,09
22	164	1,37

Tabel 11 Beban patah minimum konstruksi 6 x 19 FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng		
	Kelas G	Kelas A	
6	18,1	19,4	0,131
8	32,1	34,6	0,233
9	40,7	43,8	0,295
10	50,2	54,0	0,364
12	72,3	77,8	0,524
14	98,4	106	0,713
16	128	138	0,932
18	163	175	1,18
20	201	216	1,46
22	243	261	1,76
24	289	311	2,10
26	339	365	2,46
28	393	424	2,85

Tabel 12 Beban patah minimum konstruksi 6 x 24 + 7 FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng		
	Kelas G	Kelas A	
6	16,5	17,7	0,120
8	29,3	31,6	0,212
9	37,1	39,9	0,269
10	45,8	49,3	0,332
12	65,9	71,0	0,478
14	89,7	96,6	0,651
16	117	126	0,850
18	148	160	1,08
20	183	197	1,33
22	222	239	1,61
24	264	284	1,91
26	309	333	2,24
28	359	387	2,60
30	412	444	2,99
32	469	505	3,40
36	593	639	4,30
40	732	789	5,31

Tabel 13 Beban patah minimum konstruksi 6 x 37 FC

Diameter Nominal	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat
	Berlapis seng		
	Kelas G	Kelas A	
(mm)			(kg/m)
6	17,8	19,1	0,129
8	31,6	34,0	0,230
9	40,0	43,0	0,291
10	49,4	53,1	0,359
12	71,1	76,5	0,517
14	96,7	104	0,704
16	126	136	0,920
18	160	172	1,16
20	197	212	1,44
22	239	257	1,74
24	284	306	2,07
26	334	359	2,43
28	387	416	2,82
30	444	478	3,23
32	505	544	3,68
36	640	688	4,66
40	790	850	5,75
44	956	1030	6,96
48	1140	1220	8,28
52	1330	1440	9,72
56	1550	1670	11,3
60	1780	1910	12,9

Tabel 14 Beban patah minimum konstruksi 6 x 37 IWRC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng atau Tanpa lapisan seng	
	Kelas B	
9	51,5	0,323
10	63,7	0,398
11	79,9	0,500
12	91,8	0,573
13	99,0	0,622
14	124,9	0,781
16	162,7	1,02
18	205,8	1,29
19	232,3	1,45
20	254,8	1,60
22	319,5	2,00
24	351,8	2,30
25	396,9	2,50
26	431,2	2,68
28	499,8	3,13
30	573,3	3,58
32	632,1	3,87
34	715,4	4,47
36	803,6	5,02
38	896,7	5,60
40	1019,2	6,40
42	1146,6	7,20
45	1283,8	8,07

Tabel 15 Beban patah minimum konstruksi
6 x S(19) FC, 6 x W(19) FC, 6 x Fi(25) FC, dan 6 x WS(26) FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)			Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng			
	Kelas E	Kelas A	Kelas B	
4	-	-	9,29	0,062
5	-	-	14,5	0,096
6	16,1	19,6	20,9	0,139
8	28,6	34,9	37,2	0,247
9	36,2	44,1	47,0	0,312
10	44,7	54,5	58,1	0,386
11	56,1	68,3	72,8	0,484
12	64,4	78,5	83,7	0,556
13	75,8	92,4	98,5	0,654
14	87,7	107	114	0,756
16	115	139	149	0,988
18	145	176	188	1,25
20	179	218	232	1,54
22	216	264	281	1,87
23	224	273	291	1,94
25	280	340	363	2,41
28	-	-	455	3,02
30	-	-	523	3,47
31	-	-	576	3,83
32	-	-	595	3,95
34	-	-	652	4,33
36	-	-	732	4,86
37	-	-	816	5,43
38	-	-	838	5,58
40	-	-	929	6,17
44	-	-	1111	7,35

CATATAN 1

Diameter nominal dari konstruksi tali kawat baja

- 6 x S(19) FC : 6 mm – 40 mm
- 6 x W(19) FC : 4 mm – 40 mm
- 6 x Fi(25) FC dan 6 x WS(26) : 8 mm – 40 mm
- Kelas kawat E untuk 6 x S(19) FC, 6 x W(19) FC dan 6 x Fi(25) FC dengan diameter nominal : 6 mm – 25 mm
- 6 x WS(26) FC hanya untuk kelas kawat B

Tabel 16 Beban patah minimum konstruksi
6 x S(19) IWRC, 6 x W(19) IWRC, 6 x Fi(25) IWRC, dan 6 x WS(26) IWRC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng atau Tanpa lapisan seng	
	Kelas B	
10	66,2	0,430
11	83,0	0,539
13	103	0,672
14	130	0,843
16	169	1,10
18	214	1,39
20	265	1,72
22	332	2,16
25	414	2,69
28	519	3,37
30	596	3,87
32	657	4,27
34	743	4,83
36	834	5,42
37	931	6,05
38	957	6,22
40	1060	6,88
42	1200	7,77
44	1284	8,33
45	1340	8,71

Tabel 17 Beban patah minimum konstruksi
6 x Fi(29) FC, 6 x W(31) FC, 6 x WS(36) FC, dan 6 x WS(41) FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng atau tanpa lapisan seng	
	Kelas B	
8	37,9	0,253
9	48,0	0,321
10	59,2	0,396
11	74,3	0,496
13	92,5	0,618
14	116	0,776
16	152	1,01
18	192	1,28
19	214	1,43
20	237	1,58
22	297	1,99
25	370	2,47
28	464	3,10
30	533	3,56
32	588	3,93
34	665	4,44
36	746	4,99
38	833	5,57
40	948	6,33
42	1070	7,15
45	1200	8,01
48	1340	8,93
50	1480	9,90
53	1660	11,1
56	1860	12,4
60	2130	14,2

CATATAN 2

Diameter nominal dari konstruksi tali kawat baja

- 6 x Fi(29) FC minimum 8 mm
- 6 x WS(31) FC dan 6 x WS(36) FC minimum 20 mm
- 6 x WS(41) FC minimum 30 mm

Tabel 18 Beban patah minimum konstruksi
6 x Fi(29) IWRC, 6 x W(31) IWRC, 6 x WS(36) IWRC, dan 6 x WS(41) IWRC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)		Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng atau tanpa lapisan seng		
	Kelas B		
10		67,7	0,440
11		84,9	0,552
13		106	0,688
14		133	0,863
16		173	1,13
18		219	1,43
20		271	1,76
22		340	2,21
25		423	2,75
28		531	3,45
30		609	3,96
32		672	4,37
34		760	4,94
36		853	5,55
38		952	6,19
40		1080	7,04
42		1220	7,95
45		1370	8,91
48		1530	9,93
50		1690	11,0
53		1900	12,4
56		2120	13,8
60		2440	15,8

CATATAN 3

Diameter nominal dari konstruksi tali kawat baja;

- 6 x Fi(29) IWRC minimum 10 mm
- 6 x WS(31) IWRC dan 6 x WS(36) IWRC minimum 20 mm
- 6 x WS(41) IWRC minimum 30 mm

Tabel 19 Beban patah minimum konstruksi
8 x S(19) FC, 8 x W(19) FC, dan 8 x Fi(25) FC

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)			Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng atau tanpa lapisan seng		Tanpa lapisan seng	
	Kelas E	Kelas A	Kelas B	
8	26,0	30,8	32,8	0,22
10	40,6	48,1	51,3	0,343
11	51,0	60,3	64,3	0,430
12	58,5	69,2	73,8	0,494
13	63,5	75,1	80,1	0,536
14	79,6	94,3	100	0,672
16	104	123	131	0,878
18	132	156	166	1,11
20	162	192	205	1,37
22	204	241	257	1,72
25	254	301	320	2,14

Tabel 20 Beban patah minimum konstruksi 19 x 7

Diameter Nominal (mm)	Beban patah minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis seng	
	Kelas A	
12	84,7	0,612
14	115	0,833
16	151	1,09
18	191	1,38
20	235	1,70
22	285	2,06

6 Cara pembuatan

6.1 Kawat

Kawat baja penyusun tali kawat baja dibedakan menurut proses pembuatannya, yaitu :

- Kawat tanpa lapisan seng (*ungalvanized*); yang diproses melalui penarikan dingin setelah mendapat perlakuan panas;
- Kawat berlapis seng (*galvanized*); yang diproses melalui penarikan dingin dan kemudian dilapisi seng;
- Kawat berlapis seng (*drawn galvanized*); yang diproses melalui penarikan dingin setelah dilapisi seng.

6.2 Penyambungan kawat pada tali kawat baja

Dalam proses pembuatan pilinan kawat baja (*strand*), apabila diperlukan penyambungan kawat baja dengan pengelasan, harus dibuat pada satu titik setiap panjang minimum 10 m pilinan kawat baja (*strand*).

7 Pengambilan contoh

7.1 Pengambilan contoh uji dilakukan oleh petugas yang berwenang dan harus diberi keleluasaan oleh pihak produsen untuk melakukan tugasnya.

7.2 Pengambilan contoh uji dilakukan pada panjang per rol 200 m sampai dengan 1000 m untuk kelas, konstruksi, jenis, dan ukuran yang sama diambil satu contoh.

7.3 Contoh uji diambil dari salah satu ujung tali kawat baja sepanjang 2 m x 3 m. Sebelum dipotong untuk diambil, kedua ujung contoh uji harus diikat yang kuat untuk menjaga agar pilinan tali kawat baja tidak terlepas.

8 Cara uji

8.1 Kawat baja

- Batang uji untuk tiap macam pengujian tidak disyaratkan harus berasal dari satu pilinan (*strand*) dan batang uji hanya diambil dari kawat pilinan terluar atau tidak diambil dari inti. Batang uji kawat harus diluruskan dengan cara yang sesuai dan hati-hati, tanpa ada pengaruh panas atau kerusakan pada kawat bersangkutan.

- Batang uji untuk pengujian yang tertera pada Tabel 21, diambil dari salah satu ujung tali kawat baja dan dilepas satu pilinan kemudian diambil kawatnya untuk dilakukan pengujian.
- Banyaknya batang uji yang digunakan untuk tiap macam pengujian seperti tertera pada Tabel 21.

Tabel 21 Banyaknya batang uji untuk kawat

Konstruksi	Banyaknya batang uji
6 x 7 FC	3
6 x 12 + 7FC	6
6 x 19 FC	6
6 x 24 + 7FC	8
6 x 37 FC dan IWRC	12
6 x S(19) FC dan IWRC	10
6 x W(19) FC dan IWRC	9
6 x Fi(25) FC dan IWRC	9
6 x Fi(29) FC dan IWRC	11
6 x WS(26) FC dan IWRC	14
6 x WS(31) FC dan IWRC	15
6 x WS(36) FC dan IWRC	19
6 x WS(41) FC dan IWRC	20
8 x S(19)	10
8 x W(19)	9
8 x Fi(25)	9
19 x 7	6

8.1.1 Uji visual

Sifat tampak kawat diuji secara visual tanpa menggunakan alat bantu.

8.1.2 Uji tarik

Uji tarik dilakukan sesuai SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam* dengan batang uji sesuai SNI 07-0371-1998, *Batang uji tarik untuk bahan logam*.

Kemudian hitung setiap perbedaan antara beban patah tiap batang uji kawat yang mempunyai ukuran nominal sama, dengan nilai rata-rata beban patahnya. Uji ulang dilakukan jika batang uji mengalami kepatahan pada bagian yang dijepit.

8.1.3 Uji punter

Uji puntir dilakukan sesuai dengan SNI 07-0552-1989, *Cara uji puntir kawat baja*. Uji ulang dilakukan jika batang uji mengalami kepatahan pada bagian yang dijepit.

8.1.4 Uji lilit

Batang uji dililit rapat sebanyak 8 kali lilitan pada sebatang inti pelilit yang mempunyai diameter sama dengan diameter kawat yang dililit, kemudian lilitan dibuka kembali, kawat tidak boleh terjadi keretakan atau patah.

Untuk kawat kelas B berlapis seng dengan diameter lebih dari 3,15 mm, maka diameter inti pelilit harus 1,5 – 2 kali dari diameter batang uji kawat yang akan dililit.

8.1.5 Uji berat lapis seng

Uji berat lapis seng dilakukan sesuai dengan SNI 07-0311-1989, *Cara uji lapis seng*.

8.1.6 Diameter

Pengukuran diameter kawat dilakukan dengan memakai micrometer, dan dilakukan pada 3 titik pengukuran dengan bidang penampang lintang yang berbeda.

Tentukan nilai rata-rata diameter dari jumlah hasil pengukuran setiap batang uji dalam kelompok diameter kawat yang sama.

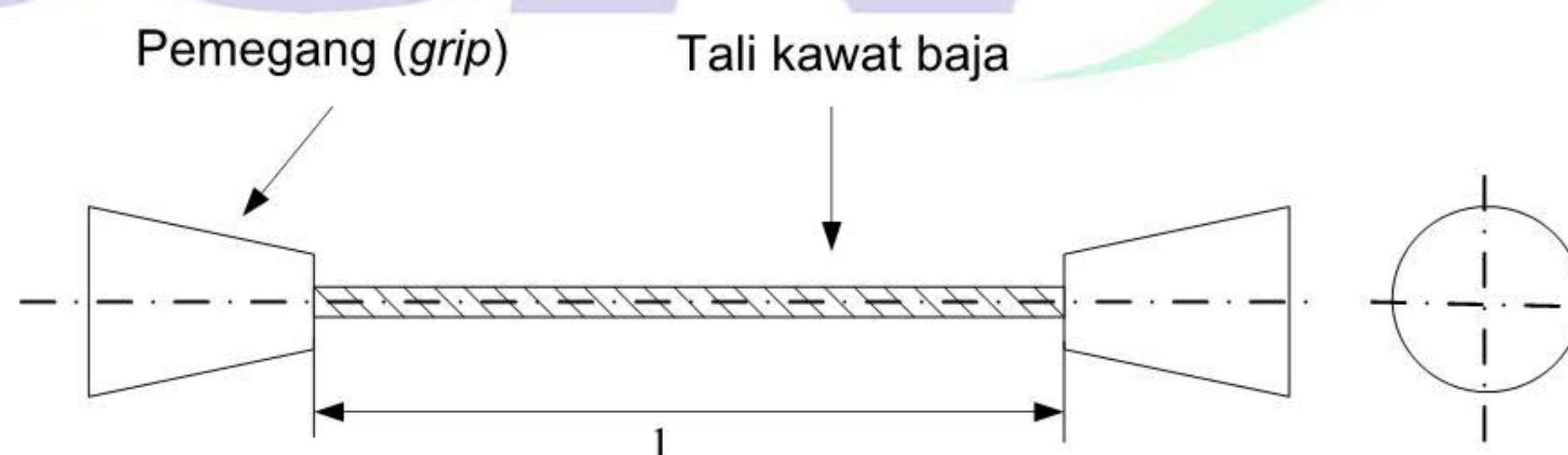
8.2 Tali kawat baja

8.2.1 Uji visual

Sifat tampak tali kawat baja diuji secara visual tanpa menggunakan alat bantu.

8.2.2 Uji tarik

Batang uji dengan panjang secukupnya, diambil dari salah satu ujung tali kawat baja, kemudian kedua ujung batang uji dicor dengan paduan logam putih (timah hitam, timah putih dan antimon) dengan bentuk tirus (*conical*) seperti pada Gambar 9, dijepit pada mesin uji tarik dan ditarik perlahan-lahan sesuai pembebanan sampai patah, beban saat tali kawat baja patah dicatat.



Gambar 9 Bentuk batang uji

Jarak antara penjepit harus sesuai pada Tabel 22, jika panjang antara penjepit melebihi 2 m, panjang jarak antar penjepit dibuat 2 m.

Tabel 22 Jarak bebas antara penjepit

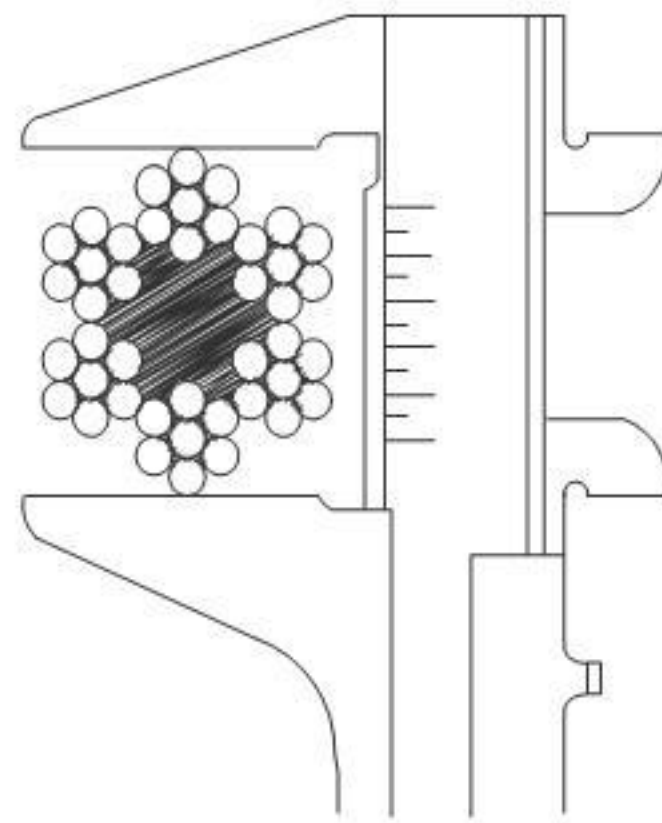
Diameter tali kawat baja	Panjang antara penjepit (l)
$D \leq 6 \text{ mm}$	Minimum 300 mm
$6 \text{ mm} < D \leq 20 \text{ mm}$	Minimum 600 mm
$D > 20 \text{ mm}$	Minimum 30 x diameter tali kawat baja

Pengujian dilakukan sesuai dengan SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam*.

8.2.3 Diameter

Pengukuran diameter tali kawat baja harus dilakukan pada 2 (dua) tempat atau lebih, dengan tempat-tempat pengukuran diameter tidak boleh pada jarak kurang dari 1,5 m dari ujung tali kawat baja.

Pengukuran dilakukan dengan memakai jangka sorong (*vernier caliper*), seperti pada Gambar 10.



Gambar 10 Pengukuran diameter tali kawat baja

9 Syarat lulus uji

9.1 Tali kawat baja dinyatakan lulus uji apabila memenuhi syarat mutu pada butir 5.

Apabila pada uji tarik tali kawat baja patah pada bagian yang dicor serta beban patahnya kurang dari beban patah minimum yang disyaratkan seperti tertera pada Tabel 9 s/d Tabel 20, adalah merupakan kegagalan dalam persiapan batang uji dan harus dilakukan uji ulang kuat tarik tali kawat baja.

9.2 Syarat lulus uji kawat berkaitan dengan penerimaan atau penolakan tali kawat baja harus ditetapkan sesuai dengan jumlah batang uji pada Tabel 21. Uji berat lapisan seng harus diambil sebanyak 3 (tiga) batang kawat dari kelompok diameter yang sama.

- a) Dalam uji berat lapisan seng, jika lebih dari satu batang uji tidak memenuhi minimum berat lapisan seng sesuai Tabel 8, maka tali kawat baja dinyatakan tidak memenuhi syarat.
Bila hanya satu batang uji yang gagal, maka harus dilakukan uji ulang terhadap 3 (tiga) batang uji dan harus memenuhi syarat.
- b) Pada tiap pengujian lainnya selain uji lapisan seng, jika hasil uji dari sebagian batang uji gagal memenuhi persyaratan, tali kawat baja terkait harus diterima dengan syarat jumlah yang cacat tidak boleh melebihi dari jumlah penerimaan dalam Tabel 23.

Tabel 23 Jumlah cacat yang dapat diterima untuk pemeriksaan kawat

Konstruksi	Jumlah penerimaan
6 x 7 FC	0
6 x 12 + 7FC	1
6 x 19 FC	1
6 x 24 + 7FC	1
6 x 37 FC dan IWRC	1
6 x S(19) FC dan IWRC	1
6 x W(19) FC dan IWRC	1
6 x Fi(25) FC dan IWRC	1
6 x Fi(29) FC dan IWRC	1
6 x WS(26) FC dan IWRC	1
6 x WS(31) FC dan IWRC	1
6 x WS(36) FC dan IWRC	2
6 x WS(41) FC dan IWRC	2
8 x S(19)	1
8 x W(19)	1
8 x Fi(25)	1
19 x 7	1

10 Penandaan

Tali kawat baja yang lulus pemeriksaan harus ditandai secara tersendiri dengan label pada kemasan yang mencantumkan informasi sebagai berikut :

- Nama pembuat;
- Kode produksi;
- Konstruksi tali kawat baja;
- Berlapis seng atau tanpa lapisan seng;
- Jenis pelumas, bila diperlukan;
- Jenis pilinan;
- Kelas atau beban patah minimum;
- Diameter nominal, panjang dan berat kotor tali kawat baja.

11 Pengemasan

Tali kawat baja harus diserahkan dalam kemasan gulungan, rel kayu atau besi.

Tali kawat baja harus diberi pelindung agar terhindar dari cairan, debu dan kotoran dalam pengangkutan.

Bibliografi

JIS G 3525 : 1988, *Wire ropes*.











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id